

**(54) COLOR FILTER**

- (11) 5-224008 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-26971 (22) 13.2.1992  
 (71) TORAY IND INC (72) MASAO IWAMOTO(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G02B5/20

**PURPOSE:** To effectively and easily obtain a uniform, clear and high picture quality color filter excellent in heat resistance, chemical resistance and mechanical strength by constitute a coloring layer of an ink containing a pigment and a silica base coating component.

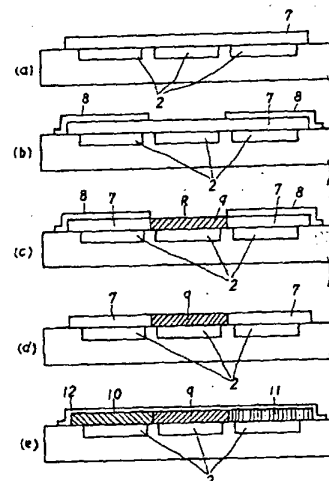
**CONSTITUTION:** A fine pixel pattern consisting mainly of a pigment and silica base coating component is formed on a prescribed position corresponding to each picture element of red, blue and green on a transparent substrate consisting of a glass or a polymer. A method by ejecting the ink by the ink jet system on the prescribed position of each picture element or a method by transferring on the prescribed position by the printing system is used as the forming method for the pixel pattern. The silica based coating component is obtained from a coating solution developed for the object such as preventing impurity diffusion, insulating, surface flattening of semiconductors, liquid crystal display elements and furthermore, protecting the solid surface of silicon, glasses, ceramics, metals.

**(54) FORMATION OF COLOR FILTER**

- (11) 5-224009 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-27616 (22) 14.2.1992  
 (71) SHARP CORP (72) RYUZO SHIRAKI  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G02B5/20

**PURPOSE:** To simplify the filter forming process and to improve the reliability of the filter by forming a single body to be dyed on a substrate and selectively dyeing the body for each color by using a photoresist.

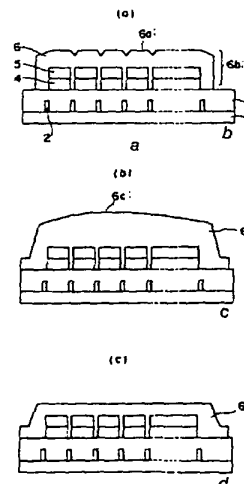
**CONSTITUTION:** (a) A single material 7 to be dyed is formed on the light receiving diodes 2 for each color formed in parallel in an N-type Si single crystal substrate 1. (b) A photoresist 8 is formed on the substrate 1 except the region to be dyed with a first color (e.g. red). (c) The resist open part of the material 7 is then dyed with a dye, the dye is fixed, and the photoresist 8 is removed to obtain a dyed color filter. The process is repeated, the regions of the material 7 needed by the color filter are respectively colored with a second color (e.g. green) and a third color (e.g. blue), and (e) tricolor filters 9, 10 and 11 are formed.

**(54) COLOR FILTER AND ITS PRODUCTION**

- (11) 5-224010 (A) (43) 3.9.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-59481 (22) 13.2.1992  
 (71) IDEMITSU KOSAN CO LTD (72) HIDEAKI KURATA(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G02B5/20

**PURPOSE:** To eliminate the irregular colors of the display of a color filter and to improve the production efficiency (yield) of the color filter.

**CONSTITUTION:** A flattening film 6 is formed on a dyestuff layer 5 to obtain a color filter. In this case, the ruggedness 6a of the surface of the flattening film 6 is controlled to  $\leq 0.1\mu\text{m}$  and the swell 6c of the entire surface of the flattening film 6 to  $\leq 0.2\mu\text{m}$ . The ruggedness 6a of the surface of the flattening film means the maximum value of the periodical fluctuations of the surface of the film 6 resulting from the periodical steps of the dyestuff layer 5 (R, G, B) and black matrix 2 (BM) formed under the film 6. Besides, the swell 6c denotes the undulation in a longer range than the periodical and fractional ruggednesses on the surface of the film 6.



a: color filter for TFT. b: before grinding. c: after first grinding. d: after second grinding. 6b: step

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-224008

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 B 5/20

識別記号  
1 0 1

庁内整理番号  
7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-26971

(22)出願日 平成4年(1992)2月13日

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 岩本 昌夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

(72)発明者 木村 邦子

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ

(57)【要約】

【構成】 この発明は透明基板と該基板上に形成された着色層とを備えたカラーフィルタにおいて、該着色層が顔料とシリカ系被膜成分を含むインキをインクジェット方式または印刷方式で着色して形成したカラーフィルタである。

【効果】 本発明は耐熱性、耐薬品性、機械強度に富み、しかも均一で鮮明、高画質なカラーフィルタを効率良く容易に提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板と該基板上に形成された着色層とを備えたカラーフィルタにおいて、該着色層が顔料とシリカ系被膜成分を含むインキから形成されてなることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】 着色層がインキを基板上にインクジェット方式で噴射するかまたは印刷方式で転写して形成されてなる請求項1記載のカラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー液晶表示装置等に用いられるカラーフィルタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子をカラー化する方法としてはカラーフィルタを液晶素子に貼り合わせる方法が一般的である。その場合、カラーフィルタとしては通常、透明基板上の全面に着色層として厚さ 1~2 $\mu$ m、大きさ 70~150 $\mu$ m 角の赤、青、緑の微細パターンが形成されたものが用いられている。カラーフィルタの形成方法としては従来から、フォトリソグラフィ法でパターンニングする顔料または染料分散法あるいは染色法と呼ばれる方法が多く用いられてきた。即ち、前者は光反応性のポリマーまたはモノマーに顔料または染料を分散したものを透明基板上に全面塗布し、決められたパターンに従って光照射した後、不要部分を溶解除去する工程を赤、青、緑の3工程繰り返すことによってカラーフィルタを形成する方法である。また、後者は透明な光硬化性ポリマーまたはモノマーを透明基板上に全面塗布し、前者と同様に光パターン化した後、染料溶液の中に浸して染色する工程を赤、青、緑の3工程繰り返すことによってカラーフィルタを形成する方法である。

【0003】 上記のいずれの方法においても、その工程が煩雑で工程数が多いことが難点である。それに対して、上記以外のカラーフィルタ形成法の中には製造に要する工程数が少なく、効率良くカラーフィルタを製造できる方法がある。例えば、インクジェット方式にてインキを噴出することによって着色する方法またはインキを転写法で供給するいわゆる印刷方式がこれに相当する。これらの方法では位置の制御はインクジェットのヘッドまたは印刷版の方で行うことが出来るため、着色層を光パターンニングする工程がなく、着色層を形成する材料が感光性を有する必要がないため、従来の方法に比べて耐熱性、耐薬品性の向上を目指した材料選択の範囲が広がる。

【0004】 インクジェット方式の場合透明な基板上にインクジェット装置を用いてインキを噴射し赤、青、緑の画素をそれぞれ所定の位置に描画することにより着色層を形成する。その場合、着色層は大きく別けて2種類の形成方法がある。その一つは、予め基板上に透明な被染色層を一層設け、その上に染料を主成分とする赤、

青、緑色のインキをインクジェット装置で噴射し被染色層の所定の位置を染色する方式である。この方式は、透明な被染色層を染料インキで染め付けるため、透明度の高いカラーフィルタが得られるが、その反面、高い耐熱性、耐薬品性が得られにくい。

【0005】 印刷方式では、赤、青、緑それぞれ一色ずつ各画素に相当する印刷版上の所定の位置にインキを付着させ、それを基板上に転写する。以上の作業を3色分繰り返して着色層を形成するのであるが、この場合も被染色層を有する透明基板を染料インキで染色する方法と比較して被膜形成成分と顔料との混合物からなるインキを用いた方が耐溶剤性および耐熱性に対して有利である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はかかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところはインクジェット方式または印刷方式で形成された着色層を備えた、耐熱性、耐光性および耐薬品性の極めて高いカラーフィルタを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 かかる本発明の目的は、透明基板と該基板上に形成された着色層とを備えたカラーフィルタにおいて、該着色層が顔料とシリカ系被膜成分を含むインキから形成されてなることを特徴とするカラーフィルタにより達成される。

【0008】 即ち、本発明はガラスまたはポリマーなどからなる透明な基板上の赤、青、緑のそれぞれの画素について所定の位置に顔料とシリカ系被膜成分とから主としてなる微細画素パターンを形成することにより達成される。画素パターンの形成方法としては、顔料とシリカ系被膜成分とを含むインキをインクジェット方式で各画素の所定位置に噴射するか、または印刷方式によって所定位置に転写することにより実現できる。

【0009】 ここで用いるシリカ系被膜成分は、半導体、液晶表示素子などの不純物の拡散防止、絶縁、表面の平坦化など、さらにシリコン、ガラス、セラミック、金属などの固体表面の保護などを目的として開発されてきた塗布液から得ることができる。かかる塗布液については、すでに多くの技術開示があり、透明、耐熱、耐薬品性、絶縁性の優れ、かつ比較的厚膜にしてもクラックを生じないなどの特徴を備えた材料が開発されている。これらの塗布液に無機あるいは有機系の顔料を分散して着色画素を形成すれば、従来得られなかった優れた透明性、耐熱性、耐薬品性、耐光性のカラーフィルタを作ることができる。微細画素の形成法にフォトリソグラフィの方法を適用することは困難であり、本発明で提案するインクジェット法や印刷法がその実現のために最適である。

【0010】 シリカ系被膜形成用塗布液は、次のような方法で作製されるがこれに限定されるものではない。

【0011】特公昭63-46095号公報で開示された方法では、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、およびジメチルジメトキシシランの三者混合物を、N、N-ジメチルホルムアミドとメタノールに溶解しリン酸を触媒として加水分解、縮合を行って得たシラノールオリゴマ液を用いる。このシラノールオリゴマ液をスピンコートした後、乾燥・焼成すると無色透明、クラックなしのシリカ膜が得られる。より一般的には、 $R_p Si(O R')_m (O R'')_n$  で表されるアルコキシシラン類を適当な溶媒中で加水分解・縮合して得られる溶液である。

(ただし、Rは水素、アルキル基、アルケニル基、およびアリール基の群から選ばれた少なくとも1種であり、R' はアルキル基、アルコシアルキル基およびアリール基の群から選ばれた少なくとも1種であり、R'' は水素、アルキル基、アルコシアルキル基、およびアリール基の群から選ばれた少なくとも1種である。また、p は1または2、m は1~3の整数、n は0~2の整数、 $p+m+n=4$  である)。

【0012】Rは具体的には水素、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、フェニル基、トリル基、ビフェニル基、ナフチル基などがあげられる。一般式に示すOR' は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、2-メトキシエトキシ基、2-エトキシエトキシ基、2-プロポキシエトキシ基、2-ブトキシエトキシ基、1-メチル-2-メトキシエトキシ基、1-メチル-2-ブトキシエトキシ基、フェノキシ基などがあげられる。m が2以上の場合、1種に限らず、2種以上のものを組合わせてもよい。OR'' は、OR' の具体例としてあげたものの他に、ヒドロキシ基を付け加えることができる。

【0013】これらに限定されるものではないが、具体例として、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、ジエチルジエトキシシラン、メチルトリプロキシシラン、メチルトリブトキシシラン、メチル(2-メトキシエトキシ)シラン、ジメチルジプロポキシシラン、フェニルトリス(2-メトキシエトキシ)シランなどをあげることができる。これらのアルコキシシランは、単独で用いてもよいが、2種以上混合して用いることもできる。

【0014】これらのシラン誘導体の溶剤には、メタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、エチレングリコールモノエチルエーテルなどのアルキレングリコール類、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテルなどのエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン類、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミドなどのア

ミド類などで、これらは単独または混合して用いられる。

【0015】加水分解反応のため添加する水の量については、特に制限はないが、アルコキシシランの0.5~5.0倍モル量の範囲で選択するのが好ましい。反応を促進するための触媒には、塩酸、リン酸、リン酸エステル、硫酸、ベンゼンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸、メチルスルホン酸、ホウ酸、酢酸、シュウ酸などの酸のほかアルミニウムや亜鉛の酸化物、固体酸などを用いることができる。

【0016】塗布液はスピンコートあるいはロールコートなどで成膜できるが、本発明の目的では、微細な画素を形成させる必要があり、塗布液の粘度やその他の性状を調整して、インクジェットによる噴射に適したもの、あるいは印刷に適性なインキに調整して用いることができる。膜になった後、50~150℃で5~30min.の様な条件下で乾燥する。次いで、熱処理で縮合反応を促進して架橋構造をもった強固な膜にする。この熱処理条件は、膜に含まれる成分の特性や膜の使用目的に応じて変更されるが、100~500℃の範囲で選択することができる。処理時間は、高温にするほど短くすることができるが、余りに急速な処理は避けなければならない。本発明の目的では、被膜成分が顔料を必須成分として含むため、それが有機顔料の場合には、顔料の分解や化学的変化が起こらない範囲に制限される。また、得られるカラーフィルタがその使用される工程で受ける熱履歴の上限が明らかでない場合には、それと同等な温度で処理するのが適当である。架橋後の膜の硬度、緻密度は熱処理条件も影響するが、用いるシラン化合物のアルコキシ基の数でコントロールすることができる。

【0017】シリカ系被膜形成用塗布液に分散する顔料の種類は特に制限されず基本的にはあらゆる有機、無機の顔料が使用できる。ただし、耐熱性、耐光性、および耐溶剤性の優れたカラーフィルタを得るためには、これらの特性が高く堅牢な顔料を用いる必要がある。分散させる顔料の量に特に制限はないが、なるべく多量に分散させた方が着色層の膜厚を薄くすることができる。全固形分に対する顔料の割合は60~20重量%の範囲が好ましい。

【0018】光学的用途を目的としたカラーフィルタであるため顔料は、微分散させることが肝要である。そのためには、可視光の吸収係数が大きく、かつ平均一次粒子径が可視光に対して十分小さい顔料を選択することと共にそれぞれの顔料に適した顔料分散剤(顔料の誘導体)や界面活性剤などの選択が重要な因子となる。また、分散に用いる装置の選択も重要である。これらについては、既に多くの知見が公表されているので活用することができる。

【0019】カラーフィルタとして用いるには、三原色のそれぞれの色調、三色のバランスが問題になる。カラ

10

20

30

40

50

ーフィルタ用の顔料としては、例えば特開昭62-54774号公報に記載されている多くの顔料が候補としてあげられるが、赤色顔料としてPR 177, 178、青色顔料ではPB 15, 16、緑色顔料ではPG 36（いずれもカラーインデックスピグメントナンバー）がよく用いられる有機顔料である。印刷インキの場合には、印刷適性の向上のため体質顔料を加えることもある。また、粘度調節のため低温分解性のポリマ、たとえばPMMA、ポリアセタール、ヒドロキシセルロースなどのを添加することもできる。さらに、形成される被膜のガラス性を得るために比較的低温でガラス化するガラス形成材料、例えば、5酸化リン、トリエチルフォスファイト、アルミニウムアルコキシド、ボロントリエトキシド、酢酸亜鉛、酢酸チタニウムなどを加えることもできる。

【0020】カラーフィルタの画素は、赤、青、緑の三原色で構成されるが、鮮明な見映えを得るため、さらにTFT駆動方式では遮光部位の形成が必要であり、いわゆるブラックマトリクスを各画素間に作製する。一般的には金属クロムの蒸着により形成されるがブラック顔料を用いたインキで形成することも可能であり、カーボン

などを用いた黒色インキも噴射や印刷の対象になる。

【0021】インクジェット法で着色する場合、インキ粘度が低い方がインキの液滴を安定に形成することができ望ましい。市販されているシリカ系被膜形成用塗布液の粘度は、高いもので7-8cp、低いものでは0.8cpであり、インクジェットによる噴射に適した粘度への調整は十分可能である。

【0022】本発明によるカラーフィルタは、例えば次のようにして作成できる。まず顔料および場合により分散剤、界面活性剤を加え、先に記述したようにして作製したシリカ系被膜形成用塗布液に分散してインクジェット用インキを赤、青、緑の3色分作成する。この場合、顔料の分散にはホモジナイザー、サンドグラインダー等の分散機を使用する。ガラスまたは樹脂からなる透明基板を用意し、よく洗浄する。次に、上記のインキをインクジェット装置を用いて基板上の所定の部位に所定の着色インキを供給し基板を着色する。上記基板を加熱乾燥（50-150℃）し、さらに高温（100-500℃）で加熱して縮合反応を促進して架橋をすすめ膜化する。上記の操作によりカラーフィルタの着色層が得られる。上記の方法では洗浄処理のみを施した透明基板上に着色したが、各画素を精度良く形成するために画素と画素の間にシリコンゴム層の仕切り壁を設けた基板を用いるとシリコンゴムのインキ反発性により基板に付着したインキが隣接した画素の領域まで拡がることを防ぐことができるのでより精度の高い、鮮明なカラーフィルタを得ることができる。

【0023】ほぼ同様の手順で印刷方式にて着色層を形成することが出来る。赤、青、緑の各色に対し、所定の位置に画素パターンが形成された印刷版（例えば、東レ

（株）水なし平版）を用意する。印刷用に適正化したインキを赤、青、緑、各色調製する。平台平版印刷機を用いて印刷版にインキを供給し、それを透明基板に転写する。転写後の後処理はインクジェット法の場合と同様である。印刷方式の場合にもインクジェット方式と同様、画素間にシリコンゴム層によるインキ反発仕切り壁を設けることは有効である。シリコンゴム層によるインキ反発仕切り壁は、着色画素の形成後除去することができる。

10 【0024】透明基板と各画素との接着性を向上させるために、予めガラス基板上にカップリング剤、例えばアミノシラン系カップリング剤を極薄く塗布しておくことは有効である。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0026】実施例1

20 テトラメトキシシラン 17g、メチルトリメトキシシラン 25g、ジメチルジメトキシシラン 5g をN,N-ジメチルホルムアミド 40g、メタノール 5g に溶解し、リン酸 0.5g を溶解した水 20gを添加して、加水分解・縮合を行いシラノールオリゴマ液を作製した。

【0027】ホモジナイザを用いた顔料分散法で、このオリゴマ液中に赤色顔料PB177を5g分散した。分散助剤としてICI社の“Solsperse”22000と17000を1:1に混合したものを顔料の2%添加して使用した。

【0028】画素と画素の間にインキ反発性のシリコンゴム仕切り壁が形成された透明基板を用意した。その形成方法は、画素間の遮光用のクロム膜がパターンニングされた透明なガラス基板上の全面にポジ型感光樹脂膜およびポリシロキサン

30 の架橋薄膜を形成し、クロム膜パターンをマスクとして透明基板を通して超高压水銀灯露光し、画素部分、即ちクロム膜パターンの無い部分のみ感光させた。10%ヘキサンを含むエタノール液で現像することにより画素と画素の間にシリコンゴムからなるインキ反発性仕切り壁を有する透明基板を得た。

【0029】次にインクジェット装置を用いて当該基板上の所定の画素位置に作製したインキを噴射してカラーフィルタパターンを描画した。その後、100℃で30min. 乾燥した後、250℃、30min. 熱処理して着色シリカ被膜を得た。

【0030】青インキは、顔料にPB 15:3とPV 23とを用いた。また、緑インキは、顔料にPB 36とPY 83を混合して用いた。これらのインキで同様に描画して三原色を配置したカラーフィルタを得た。

【0031】実施例2

50 メチルトリエトキシシラン 44.5g、フェニルトリエトキシシラン 12.0gをN-メチルピロリドン 10.9gに溶解し、リン酸 1.0gを水 16.2gに溶かした液を加えて50℃で数時間反応してシリカ系被膜用塗布液を得る。これに、実

7

施例1と同様にして有機顔料を分散してインクジェット噴射用のインキを作製し、インクジェット法で画素の描画を行い、乾燥(150℃, 30min.)・熱処理(250℃, 30min.)してカラーフィルタを得た。

【0032】実施例3

実施例2で得たシリカ系被膜用塗布液に着色用の有機顔料20gを分散し、粘度調節のためヒドロキシセルロース5gを加えて印刷用インキを作製した。東レ水なし平版ポジ型を指示書に従って製版して印刷版を得た。これらの\*

8

\*インキ、版材を用い紅羊社製の平台オフセット印刷機でガラス基板に印刷した。印刷後、150℃で20min.乾燥し、さらに200℃, 1hr. 熱処理した。これを3色のインキで繰り返してカラーフィルタを得た。

【0033】

【発明の効果】本発明に記載された構成を用いることにより、従来のものと比較して耐熱性、耐溶媒性、機械強度、表面光沢に富みしかも、均一で鮮明、高画質なカラーフィルタを効率良く容易に提供することができる。